

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-294699

(43)Date of publication of application : 09.10.2002

(51)Int.Cl.

E02D 5/56

E02D 5/72

(21)Application number : 2001-095104

(71)Applicant : TOA KIKAI KOJI:KK

(22)Date of filing : 29.03.2001

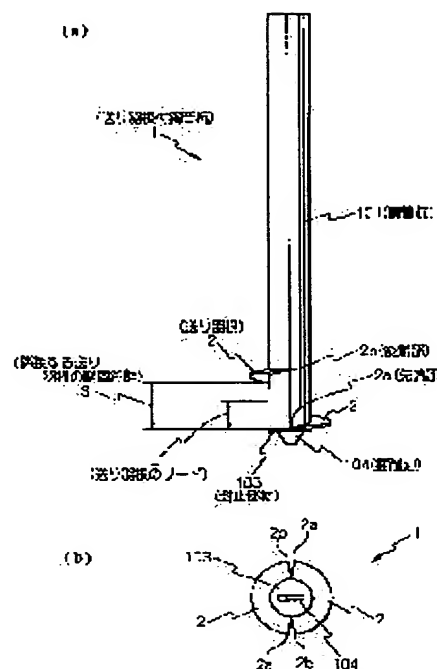
(72)Inventor : ISHIHARA MINAO

## (54) STEEL PIPE PILE PROVIDED WITH FEED BLADE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a steel pipe pile provided with feed blades capable of preventing interference of stones and rocks to the feed blades without changing a lead of the feed blades.

**SOLUTION:** The feed blades 2 and 2 are formed in such a way that their spiral direction length is less than length equivalent to one rotation as seen in an axial direction of this steel pipe pile 101, and the feed blades 2 and 2 are provided in an axial direction of the steel pipe pile 101 having a longer length S than the lead L of their spiral. By setting the spiral direction length short, the feed blades 2 and 2 are prevented from catching stones or rocks by themselves. By setting the blades 2 and 2 to be apart from each other for the long distance S, the two feed blades 2 and 2 are prevented from catching stones and rocks between them. Simultaneously, by disposing the two feed blades 2, lack of thrust due to the shortened spiral length of the blades 2 is eliminated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

03.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-294699  
(P2002-294699A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
E 0 2 D 5/56		E 0 2 D 5/56	2 D 0 4 1
5/72		5/72	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-95104 (P2001-95104)

(22) 出願日 平成13年3月29日 (2001.3.29)

(71) 出願人 501127475

株式会社東亜機械工事

埼玉県富士見市大字上南畑1400-3

(72) 発明者 石原 美奈雄

埼玉県富士見市大字上南畑1400-3 株式

会社東亜機械工事内

(74) 代理人 100079164

弁理士 高橋 勇

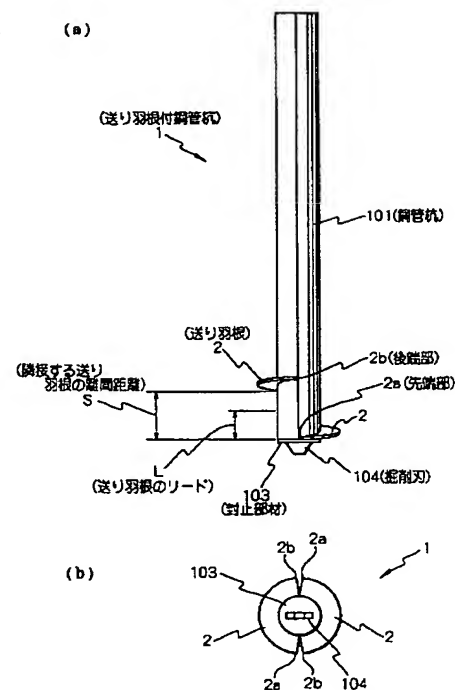
Fターム (参考) 2D041 AA02 BA44 CA05 CB06 DB02  
FA14

(54) 【発明の名称】 送り羽根付鋼管杭

(57) 【要約】

【課題】 送り羽根のリードを変えることなく送り羽根に対する石や岩の干渉を防止することのできる送り羽根付鋼管杭を提供すること。

【解決手段】 送り羽根2, 2の螺旋方向の長さが鋼管杭101の軸方向から見て1回転相当分未満の長さとなるように形成すると共に、この送り羽根2, 2を螺旋のリード(L)よりも長い間隔(S)を空けて鋼管杭101の軸方向に併設する。送り羽根2, 2の螺旋方向の長さを短くすることにより、各々の送り羽根2, 2それ自体によって石や岩が挟み込まれるのを防止する。また、送り羽根2, 2を長い間隔(S)で離間させることにより2つの送り羽根2, 2の間に石や岩が挟み込まれるのを防止し、同時に、送り羽根2を2枚配備することで送り羽根2の螺旋方向長さの短縮に伴う推力の不足を解消する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 鋼管杭の外周面に沿って螺旋状に固着された板状部材からなる送り羽根を備えた送り羽根付鋼管杭であって、

前記送り羽根における前記螺旋方向の長さが前記鋼管杭の軸方向から見て1回転相当分未満の長さとなるように形成されると共に、この送り羽根が前記螺旋のリードよりも長い間隔を空けて前記鋼管杭の軸方向に複数個併設されていることを特徴とする送り羽根付鋼管杭。

【請求項2】 前記送り羽根が1/2円弧状に形成され、その内の1つの送り羽根が鋼管杭の先端部に設けられていることを特徴とする請求項1記載の送り羽根付鋼管杭。

【請求項3】 相互に隣接する送り羽根が、前記鋼管杭の軸方向から見て前記鋼管杭の中心軸に対し対称に配備されていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の送り羽根付鋼管杭。

【請求項4】 鋼管杭の外周に沿って螺旋状に固着された板状部材からなる送り羽根を備えた送り羽根付鋼管杭であって、前記送り羽根に、前記鋼管杭の先端寄りの位置から基部寄りの位置に向けて径方向内側から径方向外側に向けて徐々に拡径するテーパ状の外周部が形成されていることを特徴とする送り羽根付鋼管杭。

【請求項5】 前記送り羽根における前記螺旋方向の長さが前記鋼管杭の軸方向から見て1回転相当分未満の長さとなるように形成されると共に、この送り羽根が前記螺旋のリードよりも長い間隔を空けて前記鋼管杭の軸方向に複数個併設されていることを特徴とする請求項4記載の送り羽根付鋼管杭。

【請求項6】 前記送り羽根が1/2円弧状に形成され、その内の1つの送り羽根が鋼管杭の先端部に設けられていることを特徴とする請求項5記載の送り羽根付鋼管杭。

【請求項7】 相互に隣接する送り羽根が、前記鋼管杭の軸方向から見て前記鋼管杭の中心軸に対し対称に配備されていることを特徴とする請求項5または請求項6記載の送り羽根付鋼管杭。

【請求項8】 前記鋼管杭の先端部に前記鋼管杭の軸方向から見て前記鋼管杭の投影面積よりも外側に突出する掘削爪が設けられていることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6または請求項7の何れか一項に記載の送り羽根付鋼管杭。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、建造物の支持杭として利用される送り羽根付鋼管杭の改良に関する。

**【0002】**

【従来の技術】螺旋状の板状部材からなる送り羽根を外周面に固着した鋼管杭を回転させ、この送り羽根の回転

によって得られる推力を利用して地中に鋼管杭を埋設する支持杭工法が、スクリーパイルE A Z E T（登録商標）等として既に公知である。

【0003】この種の工法に用いられる送り羽根付鋼管杭の一般例を図5（a）および図5（b）に示す。図5（a）は公知の送り羽根付鋼管杭100を示した側面図、また、図5（b）は送り羽根付鋼管杭100の先端部、つまり、最初に地中に突入する部分の構造を示した下面図である。

【0004】送り羽根付鋼管杭100は、図5（a）および図5（b）に示される通り、主要部を構成する鋼管杭101と、その先端部に溶接された螺旋状の板状部材からなる送り羽根102、および、鋼管杭101の先端面に溶接された円盤状の封止部材103と、この封止部材103の中央部に溶接された台形型の金属片からなる掘削刃104とによって構成される。

【0005】この構造からも明らかなように、送り羽根付鋼管杭100の埋設作業は、送り羽根付鋼管杭100の基部、要するに、図5（a）に示される鋼管杭101の上端部を専用の施工機に設けられたチャックに把持し、このチャックを油圧モータによって右ネジの方向に回転させつつ送り羽根付鋼管杭100の先端部を地面に埋没して、更に、螺旋状の板状部材からなる送り羽根102の回転により得られる推力を利用して鋼管杭101を徐々に地中に突入させることによって達成される。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】ここで問題となるのが、鋼管杭101の外周部に取り付けられている送り羽根102のリード（L）の大きさ、つまり、送り羽根102の1回転に対する送り羽根付鋼管杭100の移動量（L）である。送り羽根付鋼管杭100を埋設する土地の地質等にもよるが、一般に、このリード（L）の大きさは、鋼管杭101の直径等とは殆ど関わりなく、100mm～200mm程度が適切であるとされている。

【0007】従来の送り羽根付鋼管杭100は、図5（a）および図5（b）に示されるように、鋼管杭101の軸方向から見て送り羽根102の螺旋方向の長さが1回転相当分以上の長さとなるように形成されていた。

【0008】このような構成を適用した場合、地中に大きな石や岩が存在すると、これらの石や岩が送り羽根102の先端部102aと後端部102bとの間に挟み込まれて送り羽根付鋼管杭100の回転動作が阻害されたり、あるいは、送り羽根102に接触した石や岩の影響で送り羽根付鋼管杭100の回転動作にブレを生じて送り羽根付鋼管杭100の直進安定性が悪化するといった問題が生じる場合がある。

【0009】このような問題を解決するための一つの手段としては、送り羽根102のリード（L）を大きくとって石や岩の挟み込みを防止することが考えられるが、前述した通り、リード（L）の大きさは100mm～2

00mm程度が適切であり、この値を無闇に大きくしてしまうと、送り羽根102の回転を利用した埋設作業自体が上手くいかなくなるといった問題がある。

#### 【0010】

【発明の目的】そこで、本発明の目的は、前記従来技術の欠点を解消し、送り羽根のリードを変えることなく送り羽根に対する石や岩の干渉を防止することのできる送り羽根付鋼管杭を提供することにある。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、鋼管杭の外周面に沿って螺旋状に固着された板状部材からなる送り羽根を備えた送り羽根付鋼管杭であり、前記目的を達成するため、特に、送り羽根における螺旋方向の長さが鋼管杭の軸方向から見て1回転相当分未満の長さとなるように形成すると共に、この送り羽根を前記螺旋のリードよりも長い間隔を空けて鋼管杭の軸方向に複数個併設したことを特徴とする構成を有する。

【0012】送り羽根の螺旋方向の長さが鋼管杭の軸方向から見て1回転相当分未満の長さとなるように形成されているので、一つの送り羽根の各部が鋼管杭の軸方向に重合することはない。従って、送り羽根のリードが短くても、一つの送り羽根によって石や岩が挟み込まれるといった問題は発生せず、石や岩の挟み込みによって生じる送り羽根付鋼管杭の回転異常、および、石や岩の挟み込みによって生じる送り羽根付鋼管杭のブレが防止される。このような構成を適用した場合、送り羽根の螺旋方向の長さは従来のものと比べて短くなるが、この送り羽根を鋼管杭の軸方向に複数個併設するようにしているので、これらの送り羽根の回転により、全体として、鋼管杭の埋設に必要とされる十分な推力を得ることができる。しかも、鋼管杭の軸方向に隣接して位置する送り羽根は、送り羽根の螺旋のリードよりも長い間隔を空けて配備されているので、隣接する送り羽根によって石や岩が挟み込まれるような弊害も未然に防止される。

【0013】この送り羽根は1/2円弧状に形成することが可能である。また、複数の送り羽根の内の1つは鋼管杭の先端部に設けることが望ましい。

【0014】送り羽根の螺旋方向の長さを鋼管杭の軸方向から見て1回転相当分未満の長さとなるように形成することは既に述べた通りであるが、材料取りの点からは、この送り羽根を1/2円弧状に形成するべきである。送り羽根を1/2円弧状とすることにより、1枚の円盤状の鋼板から2つの送り羽根を切り出すことが可能となり、鋼板材料の節約に繋がる。同じ理由により、送り羽根を1/3円弧状あるいは1/4円弧状とすることも技術的には可能である。しかし、その場合は、十分な推力を得るために多数の送り羽根を鋼管杭に装着する必要が生じること、送り羽根の切り出しや鋼管杭に対する溶接作業が煩雑化すること、および、個々の送り羽根の溶接強度が相対的に減少すること等の弊害を生じる。ま

た、複数の送り羽根の内の1つは鋼管杭の先端部に設けることが望ましい。このような構成によれば、鋼管杭の先端が地面に突入した埋設作業の開始直後の段階から送り羽根の回転を有効に利用して埋設作業を行うことができる。前述した通り、送り羽根の螺旋方向の長さは従来のものに比べて短くなっているが、埋設作業の開始直後の段階では鋼管杭の大半の部分は地中に入っていないので埋設に要する力も僅かなもので済み、1つの送り羽根の回転によって生じる推力によって容易に鋼管杭の埋設作業を行うことができる。鋼管杭の埋設が進むにつれて鋼管杭外周と地面との接触面積が増大し、鋼管杭の埋設に必要とされる力も大きなものになるが、その段階では2つ目以降の送り羽根が地面に突入して鋼管杭に推力を付与するようになるので、埋設作業に支障を生じることはない。

【0015】更に、相互に隣接する送り羽根は、鋼管杭の軸方向から見て鋼管杭の中心軸に対称に配備すべきである。

【0016】このように、相互に隣接する送り羽根を鋼管杭の中心軸に対して対称に配置することにより、送り羽根の回転によって生じる反動トルクが上手く相殺され、鋼管杭の回転にブレを生じることのない安定した埋設作業が達成される。

【0017】また、本発明は、鋼管杭の先端寄りの位置から基部寄りの位置に向けて径方向内側から径方向外側に向けて徐々に拡張するテーパ状の外周部を送り羽根に形成することによって、前記と同様の目的を達成した。

【0018】このような構成によれば、送り羽根の先端部が地中にある強固な石や岩に干渉した場合であっても、鋼管杭自体が不用意に大きく振られることはなく、そのブレ量を送り羽根の横幅で決まる僅かな範囲内に抑えることが可能となる。

【0019】送り羽根にテーパ状の外周部を形成した場合においても、前記と同様、送り羽根の螺旋方向の長さを1回転相当分未満に短縮して螺旋のリードよりも長い間隔で複数の送り羽根を鋼管杭の軸方向に併設する構成や、この送り羽根を1/2円弧状に形成する構成、更には、相互に隣接する送り羽根を鋼管杭の中心軸に対して対称に配備する構成を適用することが可能である。

【0020】更に、これらの各構成に加え、鋼管杭の先端部に鋼管杭の軸方向から見て鋼管杭の投影面積よりも外側に突出する掘削爪を設けるようにしてもよい。

【0021】鋼管杭先端の掘削爪が鋼管杭の突入に先行して地面を突き崩すようになるため、埋設作業中に鋼管杭の軸方向に作用する反力を引き下げる 것이可能となり、より僅かな力で鋼管杭の埋設作業を行えるようになる。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態の幾つかについて詳細に説明する。図1(a)

は、鋼管杭の軸方向から見て送り羽根の螺旋方向の長さが1回転相当分未満となるように形成した送り羽根を螺旋のリードよりも長い間隔を空けて鋼管杭の軸方向に複数個併設した送り羽根付鋼管杭の一実施形態を示した側面図、図1(b)は、その下面図である。

【0023】この送り羽根付鋼管杭1は、図1(a)に示されるように、鋼管杭101と、鋼管杭101の軸方向に所定の間隔を空けて併設された螺旋状の板状部材からなる2枚の送り羽根2、2、および、鋼管杭101の先端部に溶接された円盤状の封止部材103と、この封止部材103の中央部に溶接された台形型の金属片からなる掘削刃104とによって構成される。

【0024】螺旋状の板状部材からなる2枚の送り羽根2、2は、図1(a)および図1(b)に示されるように、略1/2円弧状に切り出された扇形の板状部材を所定の角度でバネ座金状に振り上げて、その螺旋のリード(L)が100mm~200mmとなるように形成され、その一方が鋼管杭101の先端部に溶接して固着される一方、残るもう1枚の送り羽根2は、少なくとも、先端部側の送り羽根2から鋼管杭101の軸方向に向けて前述した螺旋のリード(L)よりも長い間隔(S)を空けて配置され、前記と同様に溶接によって固着されている。

【0025】図1(b)に示される通り、2つの送り羽根2、2の配設状態は、鋼管杭101の軸方向から見て鋼管杭101の中心軸に対して対称である。1/2円弧状に切り出された扇形の板状部材を用いて送り羽根2、2を形成し、かつ、鋼管杭101の中心軸に対して対称となるように配備しているにも関わらず先端側の送り羽根2の先端部2aと他方の送り羽根2の後端部2bとの間、および、先端側の送り羽根2の後端部2bと他方の送り羽根2の先端部2aとの間に図1(b)に示されるような間隙が生じているのは、送り羽根2、2に対して前述したバネ座金状の振り上げ加工が施されているためである。

【0026】この実施形態では2枚の送り羽根2、2の螺旋方向の長さが1/2回転相当分となるように形成しているが、これは、鋼板から送り羽根2を切り出すときの歩留まりを考慮した結果であり、純粋に技術的な見地からすれば、送り羽根2、2の螺旋方向の長さは1回転相当分未満であれば、どのようなものであっても構わない。

【0027】この実施形態においては、図1(a)および図1(b)に示される通り、1本の送り羽根付鋼管杭1を構成するために2枚の送り羽根2、2と1枚の封止部材103が必要とされる。この際、送り羽根2の直径に合わせて切り出された円盤の外側円弧部分を送り羽根2、2として、また、中央部に残された小円盤部分を封止部材103として利用することが可能であり、鋼板材料を無駄なく使い切ることができる。

【0028】この送り羽根付鋼管杭1を地面に埋設する場合は、従来と同様にして、送り羽根付鋼管杭1の基部、要するに、図1(a)に示される鋼管杭101の上端部を専用の施工機に設けられたチャックに把持し、このチャックを油圧モータによって右ネジの方向に回転させつつ送り羽根付鋼管杭1の先端部を地面に突入させる。

【0029】そして、鋼管杭101の先端部に設けられた送り羽根2が地面に突入すると、この鋼管杭101を中心として右ネジの方向に回転する送り羽根2によって、鋼管杭101を地中に突入させる方向の推力が発生し、この推力によって鋼管杭101が徐々に地中に送り込まれて行く。

【0030】前述した通り、送り羽根2のリード(L)は100mm~200mmとなるように設定されているので、送り羽根付鋼管杭1の1回転によって鋼管杭101が概ね100mm~200mmほど地面に突入することになる。

【0031】送り羽根2の螺旋方向の長さは従来のものに比べて1/2程度と短くなっているが、埋設作業の開始直後の段階では鋼管杭101の大半の部分は地中に入っていないので、埋設に要する力も僅かなもので済み、螺旋方向の長さが短い1つの送り羽根2の回転によって生じる推力によって容易に鋼管杭101の埋設作業を行うことができる。

【0032】そして、鋼管杭101が送り羽根2、2の離間距離(S)に相当する分だけ地中に突入すると、2枚目の送り羽根2が地面に侵入し、前記と同様の作用原理によって鋼管杭101に対して新たな推進力を付与する。

【0033】鋼管杭101の埋設が進むにつれて鋼管杭101の外周と地面との接触面積が増大し、鋼管杭101の埋設に必要とされる推力も大きなものとなるが、この段階では2つ目の送り羽根2が地面に突入して鋼管杭101に新たな推力を付与するようになるので、埋設作業に支障を生じることはない。

【0034】また、2枚の送り羽根2、2の配設状態が鋼管杭101の軸方向から見て鋼管杭101の中心軸に対して対称となっているため、鋼管杭101の回転にブレを生じることなく、安定した埋設作業を行うことができる。

【0035】地中には送り羽根2のリード(L)に比べて外径の大きな石や岩が存在する場合もあるが、各送り羽根2、2の螺旋方向の長さは1/2円弧状(1/2回転相当分)とされているので、たとえ、外径の大きな石や岩が存在する場合であっても、図5(a)および図5(b)に示されるような従来型の送り羽根付鋼管杭100とは違って、先端側に位置する1枚目の送り羽根2の先端部2aとその後端部2bとが鋼管杭101の軸方向から見て重合することなく(図1(b)参照)、先端

側に位置する1枚目の送り羽根2によって石や岩が挟み込まれる心配はない。

【0036】これと同様、先端から離間して設けられた2枚目の送り羽根2の先端部2aと後端部2bとの間に石や岩が挟み込まれる心配もない。

【0037】更に、鋼管杭101の軸方向に離れて位置する送り羽根2、2は、送り羽根2自体の螺旋のリード(L)に比べて相当に長い間隔(S)を空けて配備されているので、先端側に位置する1枚目の送り羽根2と他方の送り羽根2の間に石や岩が挟み込まれるような弊害も未然に防止される。

【0038】このように、送り羽根2、2のリード(L)の長さに関わりなく、送り羽根2、2の離間距離(S)を大きく離して設計することが可能であるため、送り羽根2、2のリード(L)の大きさを適切に保ったまま、石や岩の挟み込みによって生じる送り羽根付鋼管杭1の回転異常や送り羽根付鋼管杭1の回転ブレを確実に防止することができ、送り羽根付鋼管杭1を埋設する土地の地質による悪影響を受けることなく、適切な埋設作業が達成される。

【0039】次に、螺旋状の板状部材からなる送り羽根に鋼管杭の先端寄りの位置から基部寄りの位置に向けて径方向内側から径方向外側に向けて徐々に拡張するテーパ状の外周部を設けた実施形態について図2(a)および図2(b)を参照して説明する。

【0040】この実施形態の送り羽根付鋼管杭3も、鋼管杭101と2枚の送り羽根4、4、および、封止部材103と掘削刃104とからなる構造については図1(a)および図1(b)に示した実施形態と同等であるが、送り羽根4、4の形状が前述した実施形態の送り羽根2、2とは相違する。

【0041】この実施形態の送り羽根4、4の各々は、図2(b)に示される通り、鋼管杭101の先端寄りの位置から基部寄りの位置、つまり、各送り羽根4の先端部4aから後端部4bに向けて径方向内側から径方向外側に向けて徐々に拡張するテーパ状の外周部4cを備える。

【0042】次に、このテーパ状の外周部4cを設けたことによって生じる新たな作用効果について図4(a)および図4(b)を参照して説明する。

【0043】まず、図4(a)は、切り立った先端部102aを備えた送り羽根102を固着した鋼管杭101を回転させて埋設する場合に生じる可能性のある問題点について簡単に示した作用原理図である。

【0044】図4(a)に示されるように、地中に突入した送り羽根102の先端部102aが鋼管杭101の近傍に位置する大きな石または岩5に干渉した場合、この石または岩5が強固であると、送り羽根102の先端部102aが石や岩5に引っ掛かった状態のまま鋼管杭101に右ネジ方向の強い回転力が作用し、その反動ト

ルクによって、鋼管杭101が、送り羽根102の先端部102aと石または岩5との接点Qを支点として、右ネジの方向に大きく振り出されてブレを生じる可能性がある。

【0045】仮に、送り羽根102の先端部102aが接点Qに当接したままの状態では鋼管杭101が90°回転したとすると、そのときのブレ量、要するに、変位前の鋼管杭101の中心位置P1と変位後の鋼管杭101の中心位置P2との離間距離は、鋼管杭101の中心から先端部102aまでの離間距離(送り羽根102の半径)の $\sqrt{2}$ 倍にもなってしまう。

【0046】図4(b)はテーパ状の外周部4cを備えた送り羽根4を固着した鋼管杭101を埋設しているときに前記と同じ条件で送り羽根4の先端部4aが石または岩5に干渉した場合に生じる現象について示した作用原理図である。

【0047】図2(a)および図2(b)に示した本実施形態の場合、送り羽根4には、先端部4aから後端部4bに向けて径方向内側から径方向外側に向けて徐々に拡張するテーパ状の外周部4cが設けられているので、送り羽根4の先端部4aが石または岩5に強力に引っ掛かることはない。また、引っ掛かりによって鋼管杭101に作用する反動トルクも僅かなものであるから、この反動トルクによって接点Qを支点として鋼管杭101自体が回転するといった問題も生じない。

【0048】従って、鋼管杭101は、接点Qに摺接する送り羽根4のテーパ状の外周部4cの楔効果によって、接点Qと鋼管杭101の中心位置P1とを結ぶ線分に沿って接点Qから外側に向けて押し出されることになり、変位前の鋼管杭101の中心位置P1と変位後の鋼管杭101の中心位置P2との離間距離は、大きくとも、送り羽根4の最大幅(W)の範囲内に収められる。

【0049】このように、図2(a)および図2(b)に示した本実施形態においては、送り羽根4の先端部4aが地中にある強固な石や岩5に干渉した場合であっても、鋼管杭101に生じるブレの大きさを極めて小さな範囲に抑制することができ、図5(a)および図5

(b)で示したような従来例と比べ、鋼管杭101の埋設作業に関わる直進安定性を大幅に向上させることができる。

【0050】このテーパ状の外周部の構造は、送り羽根102の螺旋方向の長さを1回転相当分とした図5

(a)および図5(b)の従来例に適用することも可能である。この場合も、前記と同様、送り羽根102にテーパ状の外周部を設けることにより、埋設作業に関わる直進安定性向上の作用効果が達成され得る。(但し、石や岩の挟み込み防止に関する機能が同時に要求される場合においては、前述した通り、1回転相当分未満の長さを有する送り羽根の構造やリードよりも大きな離間距離を取った取付構造等が必要である。)

【0051】次に、鋼管杭の先端部に鋼管杭の軸方向から見て鋼管杭の投影面積よりも外側に突出する掘削爪を設けた実施形態について図3(a)および図3(b)を参照して説明する。

【0052】この実施形態の送り羽根付鋼管杭6も、鋼管杭101と2枚の送り羽根4、4、および、封止部材103と掘削刃104とからなる構造については図2(a)および図2(b)に示した実施形態と同等であるが、鋼管杭101の先端部に鋼管杭101の軸方向から見て鋼管杭101の投影面積よりも外側に突出する掘削爪7が設けられている点が前述した実施形態と相違する。

【0053】図3(a)および図3(b)の例では鋼管杭101の中心軸に対して対称となるようにして2枚の掘削爪7を配備したものについて示しているが、この掘削爪7の枚数に関しては格別な制限はない。

【0054】このように、鋼管杭101の先端に掘削爪7を取り付けた構成を適用した場合、埋設作業に際し、鋼管杭101の先端の掘削爪7が鋼管杭101の突入に先行して地面に突入し、鋼管杭101の直径よりも僅かに大きく地面を突き崩して行くので、埋設作業中に鋼管杭101の軸方向に作用する反力、より具体的には、鋼管杭101の外周面と地面との間の接触抵抗を大幅に低減することが可能となり、より僅かな力で鋼管杭101の埋設作業が行えるようになる。その作用原理は、工作機械におけるドリル刃等に形成された先太りの逆テーパによってもたらされるものと同等である。

【0055】この掘削爪7の構造は、送り羽根102の螺旋方向の長さを1回転相当分とした図5(a)および図5(b)の従来例、あるいは、図1(a)および図1(b)に示したような実施形態に対しても適用することが可能であり、何れの場合においても、鋼管杭101の外周面と地面との間の接触抵抗を低減して僅かな力で鋼管杭101の埋設作業が行えるようになる作用効果を奏する。

#### 【0056】

【発明の効果】本発明の送り羽根付鋼管杭は、鋼管杭の外周面に沿って螺旋状に固着された板状部材からなる送り羽根の螺旋方向の長さが鋼管杭の軸方向から見て1回転相当分未満の長さとなるように形成され、かつ、この送り羽根が螺旋のリードよりも長い間隔を空けて鋼管杭の軸方向に複数個併設されているので、送り羽根のリードを短くした場合であっても送り羽根の軸方向間隔を大きく取ることが可能となり、送り羽根による石や岩の挟み込みで生じる回転異常やブレのない安定した鋼管杭埋設作業を行うことができる。

【0057】また、送り羽根を1/2円弧状に形成しているので、無駄のない材料取りが可能である。しかも、複数の送り羽根の内の1つは鋼管杭の先端部に設けられているので、鋼管杭の先端が地面に突入した埋設作業の

開始直後の段階から送り羽根の回転を有効に利用して埋設作業を行うことができ、更に、鋼管杭の埋設が進んで鋼管杭外周と地面との接触面積が増大した段階では、2つ目以降の送り羽根が地面に突入して鋼管杭に推力を付与するようになるので、個々の送り羽根の円弧形状を従来装置に比べて短く形成しているにも関わらず、埋設作業に必要とされる十分な推力を鋼管杭の回転によって得ることができる。

【0058】更に、相互に隣接する送り羽根は、鋼管杭の軸方向から見て鋼管杭の中心軸に対し対称に配備されているので、送り羽根の回転によって生じる反動トルクが上手く相殺され、鋼管杭の回転にブレを生じることなく安定した埋設作業が行える。

【0059】また、送り羽根には鋼管杭の先端寄りの位置から基部寄りの位置に向けて径方向内側から径方向外側に向けて徐々に拡径するテーパ状の外周部が形成されているので、送り羽根の先端部が地中にある強固な石や岩に干渉した場合であっても干渉部位を支点として鋼管杭自体が不用意に大きく振られることはなく、そのブレ量を送り羽根の横幅で決まる僅かな範囲内に抑えることができる。

【0060】更に、鋼管杭の先端部に鋼管杭の軸方向から見て鋼管杭の投影面積よりも外側に突出する掘削爪を設けるようにしているので、鋼管杭の突入に先行して鋼管杭の直径よりも僅かに大きな範囲で地面を突き崩すことが可能となる。従って、埋設作業中に鋼管杭の軸方向に作用する反力を引き下げて僅かな力で鋼管杭の埋設作業を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は、鋼管杭の軸方向から見て送り羽根の螺旋方向の長さが1回転相当分未満となるように形成した送り羽根を螺旋のリードよりも長い間隔を空けて鋼管杭の軸方向に複数個併設した送り羽根付鋼管杭の一実施形態を示した側面図、図1(b)は、その下面図である。

【図2】図2(a)は螺旋状の板状部材からなる送り羽根に鋼管杭の先端寄りの位置から基部寄りの位置に向けて径方向内側から径方向外側に向けて徐々に拡径するテーパ状の外周部を設けた送り羽根付鋼管杭の一実施形態を示した側面図、図2(b)は、その下面図である。

【図3】図3(a)は鋼管杭の先端部に掘削爪を設けた送り羽根付鋼管杭の一実施形態を示した側面図、図3(b)は、その下面図である。

【図4】図4(a)は切り立った先端部を備えた送り羽根を固着した鋼管杭を回転させて埋設する場合に生じる可能性のある問題点について簡単に示した作用原理図、図4(b)は送り羽根にテーパ状の外周部を設けたことによって生じる作用効果について示した作用原理図である。

【図5】図5(a)は従来の送り羽根付鋼管杭を示した

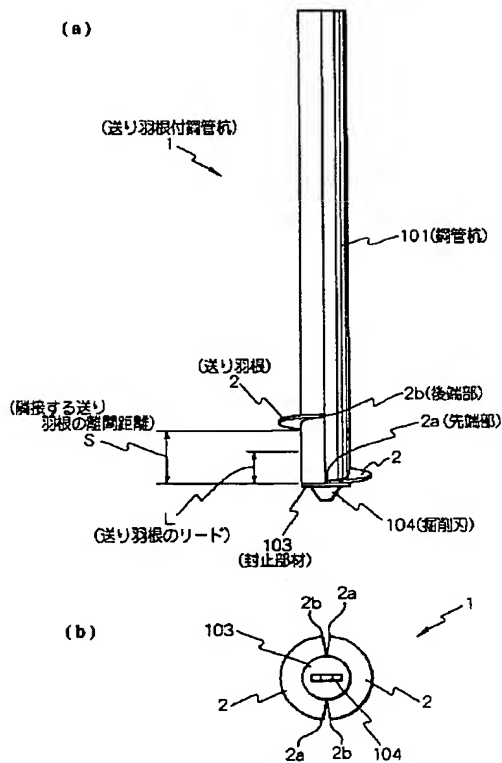
側面図、図 5 (b) は従来の送り羽根付鋼管杭の先端部を示した下面図である。

【符号の説明】

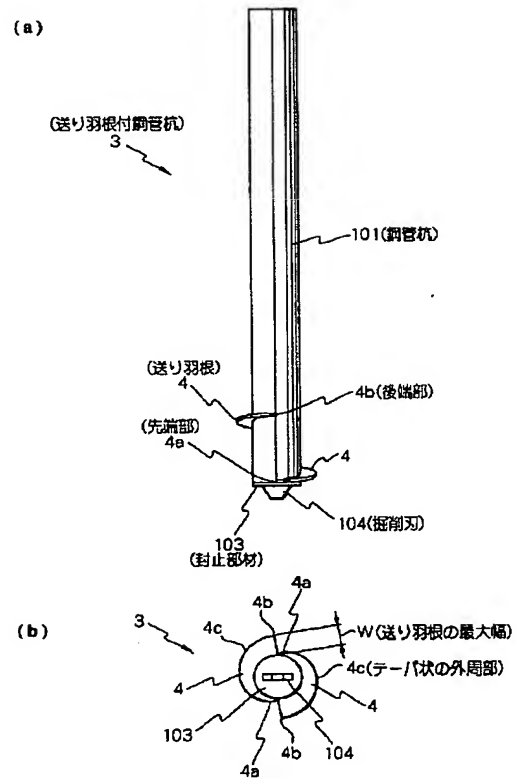
- 1 送り羽根付鋼管杭
- 2 送り羽根
- 2 a 先端部
- 2 b 後端部
- 3 送り羽根付鋼管杭
- 4 送り羽根
- 4 a 先端部
- 4 b 後端部
- 4 c テーパー状の外周部
- 5 石または岩

- 6 送り羽根付鋼管杭
- 7 掘削爪
- 100 送り羽根付鋼管杭 (従来例)
- 101 鋼管杭
- 102 送り羽根
- 102 a 先端部
- 102 b 後端部
- 103 封止部材
- 104 掘削刃
- L 送り羽根のリード
- S 隣接する送り羽根の離間距離
- W 送り羽根の最大幅
- Q 接点

【図 1】

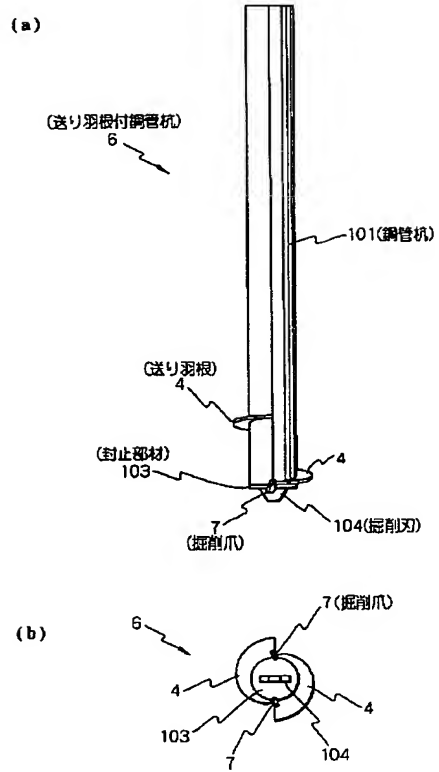


【図 2】

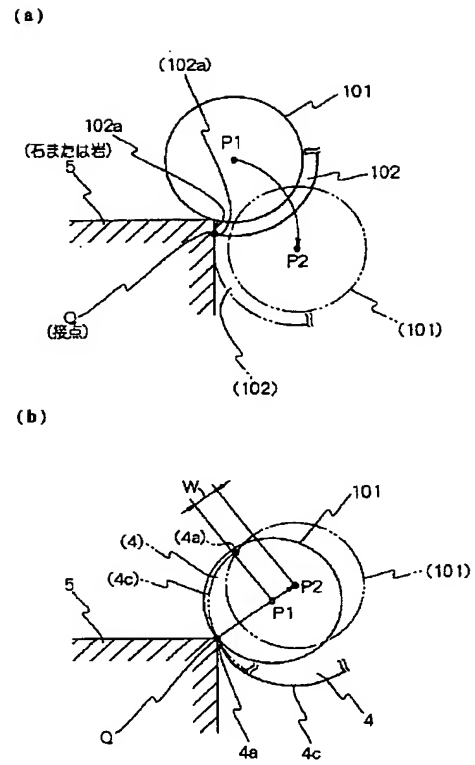




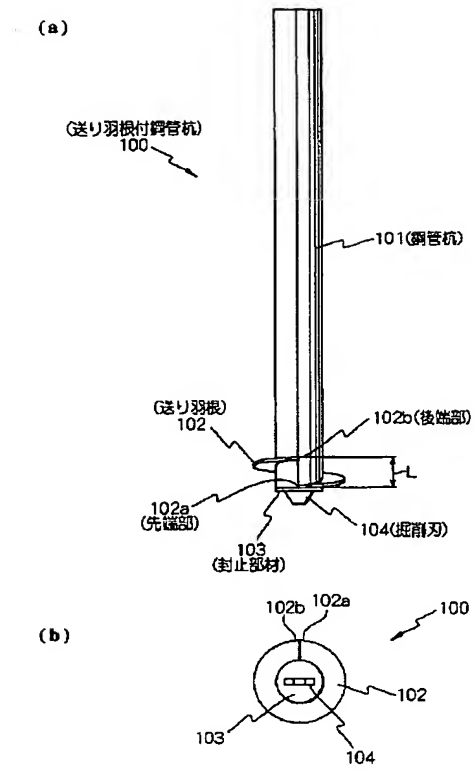
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**